

PROSIDING

Seminar Hasil Penelitian
Balai Penelitian Kehutanan Palembang

Integrasi IPTEK dalam Kebijakan dan Pengelolaan
Hutan Tanaman di Sumatera Bagian Selatan

Palembang, 2 Oktober 2019



Kementerian Kehutanan
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan

Prosiding

SEMINAR HASIL PENELITIAN BALAI PENELITIAN KEHUTANAN PALEMBANG

Palembang, 2 Oktober 2013

Editor:

Nina Mindawati

Riskan Effendi

Illa Anggraeni

Tuti Herawati

Hak Cipta oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan

Dilarang menggandakan buku ini sebagian atau seluruhnya, baik dalam bentuk fotokopi, cetak, mikrofilm, elektronik maupun dalam bentuk lainnya, kecuali untuk keperluan pendidikan atau keperluan non komersial lainnya dengan mencantumkan sumbernya, seperti berikut:

Untuk sitiran seluruh buku, ditulis: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan (2013). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan "*Integrasi IPTEK dalam Kebijakan dan Pengelolaan Hutan Tanaman di Sumatera Bagian Selatan*", 2 Oktober 2013. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Badan Litbang Kehutanan.

Untuk sitiran sebagian dari buku, ditulis: Nama Penulis *dalam* Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan (2013). Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan "*Integrasi IPTEK dalam Kebijakan dan Pengelolaan Hutan Tanaman di Sumatera Bagian Selatan*", 2 Oktober 2013. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Badan Litbang Kehutanan, Bogor, Halaman

ISBN: 978 - 602 - 98588 - 2 - 2

Prosiding ini diterbitkan oleh:

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan

Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan

Kementerian Kehutanan

Alamat:

Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor PO BOX 331

Telp (0251) 631238, 631507 Fax (0251) 7520005

E-mail: forplan@indo.net.id

Dicetak dengan Pembiayaan dari DIPA

Balai Penelitian Kehutanan Palembang TA. 2013

Prosiding

**Seminar Hasil Penelitian
Balai Penelitian Kehutanan**

**Integrasi IPTEK dalam Kebijakan
dan Pengelolaan Hutan Tanaman
di Sumatera Bagian Selatan**

Palembang, 2 Oktober 2013



**KEMENTERIAN KEHUTANAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEHUTANAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS HUTAN
2013**

B-21

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN	ix
SAMBUTAN	xi
RUMUSAN	xv
 A. ASPEK SOSIAL, EKONOMI DAN KEBIJAKAN	
1. Agen Perubahan dalam Pembangunan Hutan Rakyat: Belajar dari Pengembangan Kayu Bawang di Wilayah Provinsi Bengkulu <i>Efendi Agus Waluyo dan Ari Nurlia</i>	1
2. Pengembangan Hutan Tanaman di Sumatera Selatan <i>Hendar Suhendar</i>	9
3. Pengembangan Energi Sosial Budaya Kreatif dalam Kebijakan Kehutanan Indonesia <i>Edwin Martin</i>	13
4. Karakteristik Pengelolaan Hutan Rakyat di Kabupaten Lahat dan Kabupaten Empat Lawang, Sumatera Selatan <i>Efendi Agus Waluyo dan Sri Lestari</i>	21
5. Analisis Faktor Motivasi Menanam Kayu Bawang (<i>Dysoxylum mollissimum</i> Blume) Pada Lahan Milik (Studi Kasus di Kabupaten Bengkulu Utara dan Kabupaten Bengkulu Tengah) <i>Bambang Tejo Premono dan Sri Lestari</i>	27
6. Faktor-Faktor Pembatas yang Mempengaruhi Pengembangan Hutan Rakyat Kayu Bawang di Provinsi Bengkulu <i>Ari Nurlia dan Efendi Agus Waluyo</i>	37
 B. ASPEK SILVIKULTUR	
1. Manajemen Pemupukan untuk Pembuatan Hutan Tanaman <i>Acacia mangium</i> sebagai Pengalaman PT. Musi Hutan Persada dalam Pengelolaan Hutan Tanaman Industri, di Sumatera Selatan <i>Maydra Alen Inail, Bambang Supriadi dan Rachmat Wahyono</i>	47
2. Peningkatan Riap Pertumbuhan Tanaman Tembesu Melalui Beberapa Perlakuan Silvikultur <i>Agus Sofyan, Abdul Hakim Lukman, Junaidah dan Nasrun</i>	53
3. Pertumbuhan dan Produktivitas Agroforestri Kayu Bawang di Provinsi Bengkulu <i>Hengki Siahaan dan Agus Sumadi</i>	61
4. Respon Pertumbuhan Bibit Kenanga (<i>Cananga odorata</i> (Lamk) Hook.f. & Thomson forma <i>macrophylla</i>) pada Berbagai Intensitas Cahaya, Penggunaan Inang Primer Kriminil dan Jenis Media <i>Armellia Prima Yuna, Edje Djamhuri dan Dharmawati F.Djam'an</i>	69

5. Pengaruh Jumlah Daun semai terhadap Pertumbuhan Bibit Sungkai (<i>Peronema canescen</i> Jack.) <i>Sahwalita dan Imam Muslimin</i>	79
6. Pengaruh Aplikasi Cuka Kayu terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Bawang (<i>D. mollissimum</i> Blume) <i>Sri Utami, Armellia Prima Yuna dan Teten Rahman Saepuloh</i>	85
7. Efektivitas Naungan terhadap Pertumbuhan Bibit Sungkai (<i>Peronema canescen</i> Jack.) di Persemaian <i>Sahwalita</i>	91
8. Pengaruh Jenis Media terhadap Perkecambahan Benih Kepuh <i>Nanang Herdiana, Imam Muslimin dan Kusdi Mulyadi</i>	97
9. Pertumbuhan Awal Tegakan Bambang dan Karet pada Pola Campuran di KHDTK Kemampo <i>Agus Sumadi, M. J. Rosyid dan Syaiful Islam</i>	103
10. Perbaikan Praktek-praktek Silvikultur pada Pengelolaan Hutan Rakyat di Sumatera Bagian Selatan <i>Hengki Siahaan</i>	111
11. Budidaya Tanaman Penghasil Gaharu (<i>Aquilaria sp</i>) <i>Agus Sofyan</i>	117
12. Pengaruh Intensitas Pemupukan terhadap Pertumbuhan Semai Mangrove di Persemaian <i>Adi Kunarso, Bastoni, Imam Muslimin dan Fatahul Azwar</i>	125
C. ASPEK PERLINDUNGAN HUTAN	
1. Serangan Kumbang Penggerek (<i>Xystrocera globosa</i>) pada Tegakan Kayu Bawang dan Teknik pengendaliannya pada Skala Lapangan <i>Sri Utami dan Agus Kurniawan</i>	135
2. Serangan Hama Belalang Hijau (<i>Atractomorpha psittacina</i>) pada <i>Avicennia</i> sp. di Persemaian <i>Agus Kurniawan dan Adi Kunarso</i>	143
3. Waspada terhadap Kepik Renda (<i>Tingis beesoni</i>) yang Menyerang Jati Putih (<i>Gmelina Arborea</i> Roxb.) <i>Illa Anggraeni, Asmaliyah dan Neo Endra Lelanan</i>	149
4. Penyakit pada Tanaman Bambang Lanang (<i>Michelia champaca</i>) dan Daerah Sebarannya di Sumatera Selatan <i>Asmaliyah, Andika Imanullah, Illa Anggraeni dan Wida Darwiati</i>	155
5. Potensi Ekstrak Daun Rimau (<i>Toona sp.</i>) dalam Menekan Perkembangan Serangan Hama pada Tanaman Jabon (<i>Anthocephalus cadamba</i>) di Lapangan <i>Asmaliyah dan Burhan Ismail</i>	169
6. Komposisi dan Jenis Gulma pada Lokasi Tegakan Kayu Bawang di Provinsi Bengkulu <i>Andika Imanullah, Agus Kurniawan, Asmaliyah dan Nesti</i>	179

7. Dominasi Gulma dan Teknik Pengendalian Pertumbuhan Gulma yang Efektif pada Jenis Bambang Lanang <i>Andika Imanullah, Sri Utami dan Asmaliyah</i>	193
D. ASPEK KONSERVASI DAN LAINNYA	
1. Aspek Ekologis Hutan Tanaman Indonesia <i>Wiryono (Universitas Bengkulu)</i>	203
2. Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Hutan Rakyat Jenis Bambang Lanang <i>Dody Prakosa</i>	213
3. Potensi Produksi Getah Pinus (<i>Pinus merkusii</i> Jungh et de Vriese) di KHDTK Benakat, Sumatera Selatan <i>Imam Muslimin dan Nanang Herdiana</i>	223
4. Produksi dan Rendemen Pengolahan Kayu Jenis Bambang di Masyarakat <i>Agus Sumadi dan Hengki Siahaan</i>	231
5. Jenis dan Ukuran Sortimen Kayu Pertukangan yang Diperdagangkan di Kota Bengkulu <i>Efratenta Katherina Depari, Gunggung Senoaji dan Ovi Anggraini</i>	237
6. Strategi Pemuliaan untuk Meningkatkan Resistensi Tanaman Kayu Bawang (<i>Dysoxylum mollissimum</i> Blume.) <i>Agus Kurniawan</i>	243
7. Deteksi Sebaran Hutan Rakyat Jenis Bambang Lanang dengan Menggunakan Remote Sensing dan GIS <i>Dody Prakosa</i>	255
8. Informasi Karakteristik Tanah Tempat Tumbuh Sungkai (<i>Peronema canescen</i> Jack.) di Sumatera <i>Tubagus Angga, Sahwalita, Imam Muslimin dan Joni Muara</i>	261
9. Karakteristik dan Pemanfaatan Lahan Sulfat Masam yang Dikelola dengan Pola Agrosilvofishery di Sumatera Selatan <i>Bastoni</i>	273
10. Kajian Teknis dan Sosiologi Lingkungan pada Kasus Rehabilitasi Hutan Mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur <i>Bastoni</i>	281

LAMPIRAN-LAMPIRAN

ASPEK EKOLOGIS HUTAN TANAMAN INDONESIA

Wiryono

Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

ABSTRAK

Konversi hutan alam hujan tropis menjadi hutan tanaman secara drastis menyederhanakan kompleksitas struktur hutan dan mengurangi komposisi jenis penyusun hutan. Perubahan ini menimbulkan konsekuensi ekologis, antara lain menurunnya keragaman hayati, meningkatnya serangan hama dan penyakit tanaman dan potensi penurunan kesuburan tanah. Penerapan prinsip-prinsip ekologi dapat dilakukan untuk mengurangi dampak ekologis hutan tanaman. Kompleksitas struktur hutan dan keragaman hayati dapat ditingkatkan dengan mempertahankan dan menambah jalur hutan alam yang terhubung satu sama lain. Jalur hutan alam ini berfungsi sebagai habitat berbagai jenis hewan, termasuk penyerbuk tanaman dan predator yang dapat mengendalikan populasi hama dan penyakit tanaman. Kesuburan tanah dapat dipertahankan dengan mengembalikan seresah dan limbah kayu dan kulit pohon ke tanah.

Kata kunci: hutan alam hujan tropis, hutan tanaman, ekologis

I. PENDAHULUAN

Pada awal Orde Baru penguasaan hutan skala besar di luar Jawa dimulai dengan diberikannya ijin penguasaan hutan pada perusahaan yang dikenal dengan Hak Penguasaan Hutan (HPH), yang kemudian diubah menjadi Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK). Penguasaan hutan di luar Jawa menggunakan sistem silvikultur Tebang Pilih Indonesia (TPI) yang kemudian diubah menjadi Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI). Sistem silvikultur tersebut dirancang untuk menjamin regenerasi hutan sehingga asas kelestarian dapat tercapai. Namun dalam prakteknya, banyak penyimpangan dalam pelaksanaan TPTI sehingga penguasaan hutan di luar Jawa tidak mengikuti asas kelestarian. Akibatnya, banyak perusahaan HPH yang tidak diperpanjang ijinnya, sehingga jumlah HPH menurun. Pada tahun 1993/94 jumlah HPH adalah 575 buah dengan luas 61,70 juta ha, tetapi pada tahun 2011 jumlahnya tinggal 292 dengan luas 23,41 juta ha (Kemenhut, 2012).

Dengan semakin menurunnya luas tutupan hutan alam di hutan produksi maka produksi hasil hutan, terutama kayu, harus dihasilkan dari hutan tanaman. Jumlah perusahaan pemegang ijin HPH Hutan Tanaman Indonesia (HTI) yang kemudian menjadi IUPHHK HTI meningkat dari 1 buah dengan luas 30.000 ha di tahun 1990 menjadi 249 buah di tahun 2011 dengan luas mencapai 10.046.839,43 ha. Selain itu, sampai tahun 2012 ada hutan produksi tanaman dalam bentuk Ijin Usaha Hasil Hutan Bukan Kayu Hutan Tanaman (IUPHHBK HT) seluas 21.620 ha dan IUPHHK Hutan Tanaman Rakyat (HTR) seluas 165.410,06 ha. Sejalan dengan meningkatnya luas hutan tanaman dan menyusutnya hutan alam, produksi kayu bulat dari hutan tanaman semakin besar dan sebaliknya dari hutan alam semakin kecil. Pada tahun 2011, produksi dari IUPHHK HT adalah 19.840.679 m³, lebih besar daripada volume kayu bulat hutan alam IUPHHK HA yang hanya 5.088.695 m³ (Kemenhut, 2012).

Konversi hutan alam menjadi hutan tanaman dalam skala luas tentu memberikan dampak ekologis yang besar. Makalah ini akan membahas dampak ekologis tersebut dan mengajukan rekomendasi untuk meminimalisir dampak tersebut.

II. EKOSISTEM HUTAN HUJAN TROPIS

Sebagian besar hutan Indonesia termasuk dalam kategori hutan hujan tropis karena memiliki curah hujan tinggi dan suhu hangat sepanjang tahun. Hutan hujan tropis merupakan salah satu tipe ekosistem yang paling produktif di dunia, meskipun secara umum tanah di hutan hujan tropis merupakan tanah yang tingkat kesuburannya rendah akibat pencucian hara oleh curah hujan yang tinggi. Tanah mineral di hutan tropis berfungsi sebagai tempat untuk menjangkar pohon agar tidak tumbang, tetapi pasokan hara terutama dilakukan oleh lapisan tipis *top soil* yang kaya hara berkat siklus materi. Eksperimen menunjukkan bahwa siklus hara dapat mengambil antara 60-80 persen dari *stock* (kandungan) hara. Percobaan itu menunjukkan bahwa sebagian besar *stock* hara berada dalam siklus dari tumbuhan hidup ke bahan organik dan kembali ke tumbuhan hidup (Terborgh, 1992). Selain itu, hutan hujan tropis juga memiliki keragaman tumbuhan dan satwa yang sangat tinggi. Keragaman yang tinggi itu dimungkinkan karena terdapat heterogenitas habitat, baik secara vertical maupun horizontal.

Secara vertical tumbuhan penyusun hutan tropis terbagi ke dalam beberapa strata tajuk, yang masing-masing strata ditempati oleh jenis-jenis tertentu. Jenis-jenis hewan berbagi ruang untuk menghindari kompetisi dengan cara menempati ketinggian tertentu (Whitmore, 1984). Secara horizontal, hutan hujan tropis bukanlah hamparan tegakan yang homogen, tetapi merupakan mosaik yang terbentuk karena terdapatnya rumpang yang kemudian mengalami suksesi dengan berbagai usia yang berbeda. Stratifikasi vertikal dan heterogenitas horizontal ini menumbuhkan keragaman relung (*niche*) yang tinggi sehingga memungkinkan berbagai spesies tumbuhan dan hewan hidup bersama dalam satu komunitas.

Keragaman jenis yang tinggi di hutan alam tropis basah ini menyebabkan tidak adanya satu jenis yang sangat dominan. Masing-masing jenis tumbuhan diwakili oleh sedikit individu. Interaksi, bahkan coevolusi, yang panjang antara organisme di hutan alam menyebabkan terjadinya simbiosis yang membantu tumbuhan untuk mendapatkan hara (mikoriza, bakteri) dan penyerbukan (serangga, kelelawar dan burung). Interaksi yang intensif dalam jangka panjang juga menyebabkan masing-masing jenis organisme membangun pertahanan terhadap serangan organisme pemangsa (herbivor bagi tumbuhan; predator bagi hewan) maupun parasit, sehingga organisme yang dimangsa tidak menjadi punah. Sebaliknya, organisme pemangsa dan parasit juga melakukan spesialisasi makanan untuk menghindari kompetisi. Dengan demikian di hutan hujan tropis alami tidak dijumpai terjadinya ledakan hama dan penyakit dalam skala luas yang mengancam hutan. Di Indonesia serangan hama dan penyakit yang cukup serius dapat terjadi di hutan alam yang miskin jenis, misalnya di hutan alam yang didominasi *Pinus merkusii* di Sumatera Utara, *Casuarina junghuhniana* di punggung dan puncak gunung-gunung di Jawa Timur, *Palaquium sp* di Gunung Lawu, Jatim, dan di beberapa lokasi hutan mangrove (Kalshoven, 1953 dalam Nair and Sumardi, 2000).

Struktur hutan yang kompleks dan keragaman jenis tumbuhan yang tinggi meningkatkan ketersediaan habitat bagi hewan-hewan yang menjadi penyerbuk tumbuhan dan penyebar propagul tumbuhan, sehingga mencegah penurunan populasi dan produktifitas jenis tumbuhan yang diserbuki dan disebarluaskan tersebut.

III. DAMPAK EKOLOGIS KONVERSI HUTAN ALAM MENJADI HUTAN TANAMAN

1. Perubahan struktur dan komposisi jenis penyusun hutan

Hutan tanaman biasanya hanya memiliki satu jenis tanaman seumur yang ditanam dalam skala luas. Maka, dampak yang langsung terlihat dari konversi hutan alam menjadi hutan tanaman adalah penyederhanaan struktur dan komposisi jenis penyusun hutan. Hutan alam yang terstratifikasi secara vertical kedalam beberapa lapisan tajuk, berubah menjadi hutan yang hanya memiliki satu lapisan tajuk pohon. Secara horizontal, hutan tanaman merupakan hamparan yang homogen.

Penyederhanaan struktur dan komposisi jenis tumbuhan penyusun hutan secara drastis berdampak pula pada keragaman jenis hewan. Penghilangan sebagian besar jenis pohon menjadi satu jenis tanaman otomatis mengurangi keragaman makanan sehingga jenis hewan yang ada juga berkurang drastis. Demikian juga, berkurangnya stratifikasi vertical dan heterogenitas horizontal menyebabkan menurunnya kesempatan spesialisasi ruang sehingga mengurangi keragaman jenis hewan yang mampu hidup bersama dalam satu komunitas.

Dampak konversi hutan alam menjadi hutan tanaman bukan saja mengurangi keragaman jenis tumbuhan secara drastis, tetapi seringkali juga menghilangkan jenis lokal dan menggantinya dengan jenis asing. Di Riau, misalnya, PT Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) menanam *Acacia mangium*, *Acacia crassiparva* dan *Eucalyptus* spp yang bukan jenis asli Sumatera (Siregar dkk, 2008). Di Sumatera Selatan jenis *Acacia mangium* ditanam dalam skala luas oleh PT Musi Hutan Persada (MHP). *Acacia mangium* yang ditanam di Sumatera adalah jenis tumbuhan yang berasal dari Queensland, Australia yang juga tumbuh alami di bagian timur Indonesia, yaitu Papua, dan Maluku. Jenis ini kemudian diintroduksi ke Malaysia pada tahun 1966, selanjutnya ke Sumatera Selatan di tahun 1979 (Arisman dan Hardiyanto, 2006). Di sebagian besar provinsi Sumatera, hutan alam dataran rendah yang kaya jenis sudah banyak yang dikonversi menjadi hutan tanaman dan kebun sawit.

Dari sudut pandang konservasi, masuknya spesies eksotik dapat menimbulkan beberapa masalah, antara lain menjadi *invasive*, mengalahkan spesies asli, atau membawa penyakit yang dapat menyerang jenis-jenis tumbuhan asli (Primack, 2006). Menurut the World's Conservation Union (IUCN, 2013), *Acacia mangium* termasuk *invasive species* yang menjadi ancaman terhadap spesies lokal. Salah satu kasus yang sangat dramatis terjadi pada masuknya tanaman Chestnut dari China ke Amerika Serikat yang membawa jamur yang kemudian menyerang dan hampir memusnahkan chestnut Amerika (*Castanea dentata*). Pada abad 19 sampai awal Abad 20, pohon *Castanea dentata* merupakan pohon dominan di hutan gugur daun di Amerika Serikat bagian timur. Hampir 40% pohon penyusun kanopi adalah pohon chestnut. Kemudian ada pedagang tanaman yang membawa pohon chestnut dari China, *Castanea mollissima*, ke Amerika. Chestnut China mengandung jamur *Endothia parasitica*, tetapi di negeri asalnya jamur parasit itu tidak mematikan chesnut karena sudah terjadi keseimbangan dalam kurun waktu yang lama. Di Amerika Serikat jamur itu menyerang chestnut Amerika yang belum beradaptasi dengan jamur itu. Dalam waktu empat puluh tahun, chestnut Amerika yang sebelumnya merupakan pohon dominan di hutan Amerika Timur praktis punah, tinggal beberapa pohon yang beruntung tidak terserang oleh jamur tersebut (Krebs, 1978).

2. Kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit

Di dalam ekosistem alami berupa hutan alam yang kaya jenis tidak dikenal organisme yang dikategorikan sebagai hama atau penyakit. Setiap organisme merupakan anggota komunitas biologi yang memiliki relungnya masing-masing. Meskipun tumbuhan di hutan alam juga mendapat serangan dari hewan, jamur, bakteri dan virus tetapi serangan tersebut terbatas

dan jarang memusnahkan tumbuhan. Populasi setiap jenis organisme di ekosistem alam dikontrol oleh musuh alami dan keterbatasan makanannya sehingga sulit untuk meledak.

Penanaman satu jenis tanaman dalam skala luas menyediakan makanan yang berlimpah bagi organisme pemakan tanaman tersebut sehingga populasi mereka bisa tumbuh dengan cepat dan serangannya menjadi sangat merugikan pemilik kebun, sehingga organisme tersebut disebut hama dan penyakit. Faktor lain yang menyebabkan meledaknya populasi hama dan tersebut adalah berkurangnya musuh alami akibat penyederhanaan komposisi jenis dan struktur di hutan tanaman.

Salah satu penyakit utama yang menyerang hutan tanaman *Acacia mangium* adalah busuk hati (*heart rot*). Jamur penyebab busuk hati di *Acacia mangium* termasuk dalam hymenomycetes, antara lain *Phellinus pachyphloeus* dan *Trametes palustris* (di India), *P. noxius*, *Tinctoporellus epimiltinus* dan *Rigidoporus hypobrunneus* (Malaysia dan Kalimantan Timur), *Oxyporus cf. latemarginatus* di Malaysia (Old et al., 2000). Jamur parasit busuk hati memasuki cabang melalui luka, misalnya bekas pemangkasan. Jamur tersebut menyerang selulosa dan lignin, menyebabkan pembusukan berwarna putih khas.

Daun akasia atau tepatnya phyllode sering menunjukkan bintik-bintik, bercak atau necrosis pada ujungnya. Patogen penyebabnya antara lain spesies dari genus *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Cylindrocladium*, *Pestalotiopsis*, *Phomopsis*, *Phaeotrichoconis*, *Phyllosticta* dan *Pseudocercospora*. Dalam beberapa kasus sebagian besar tajuk dapat terserang, meskipun dampaknya pada pertumbuhan belum jelas. Daun akasia di persemaian sering diserang penyakit tepung (*powdery mildew*) yang disebabkan oleh spesies dari genus *Oidium*. Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan serius bahkan di Thailand dapat menyebabkan kematian hingga 75% di Thailand (Tanaka and Chalermpongse 1990 dalam Old et al., 2000).

Penyakit yang menyerang *Acacia mangium* berikutnya adalah busuk akar (*root rot*). Jamur penyebabnya termasuk basidiomycetes, antara lain *Ganoderma* spp., *Phellinus noxius* dan *Rigidoporus lignosus* (Old et al., 2000). Daun muda dari pohon yang terserang berwarna hijau pucat, berukuran kecil dan jarang. Busuk akar ini dapat menghambat pertumbuhan. Penyakit busuk akar ini juga menyerang tanaman *Azadirachta excelsa*, *Tectona grandis* dan *Khaya ivorensis* di seluruh semenanjung Malaysia (Porter et al., 2006). Di Kalimantan Selatan dan Jambi penyakit busuk akar juga menyerang tanaman eksotik *Gmelina arborea* (Anggreni dan Suharti 1997 dalam Nair and Sumardi, 2000).

Di hutan rakyat Wonogiri, tanaman jati terserang oleh penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas tectonae* (*Ralstonia solanacearum*) (Ismail dan Anggraini, 2008). Jenis-jenis tanaman monokultur lainnya juga mendapat serangan berbagai macam penyakit. Selain penyakit, hama juga menyerang hutan tanaman. Hutan tanaman *Acacia mangium* diserang hama, antara lain belalang dan ulat kantong, rayap dan penggerek. Tanaman jati di Jawa mendapat serangan penggerek daun (*defoliator*), batang dan cabang. Hutan tanaman mahoni diserang penggerek pucuk *Hypsipyla robusta*, dan tanaman sengon diserang penggerek batang *Xystrocera festiva* (Nair and Sumardi, 2000).

Hama dan penyakit asli dapat menyerang tanaman jenis eksotik. Ohmart and Edwards (1991) dalam FAO (2001) melaporkan bahwa 96 jenis serangga asli menyerang berbagai jenis *Eucalyptus* di China, 94 jenis di India, 223 jenis di Brazil, 31 jenis di New Zealand, 105 jenis di Papua Nugini dan 62 jenis serangga di Sumatera. Tetapi ancaman yang lebih serius pada hutan tanaman eksotik adalah serangan dari hama dan penyakit yang juga eksotik, karena hama dan penyakit eksotik ini tidak memiliki musuh alami di tempatnya yang baru.

Menurut FAO (2001) praktek pengelolaan hutan tanaman eksotik yang menyebabkan kerawanan terhadap serangan hama dan penyakit disebabkan oleh: (1) kegagalan untuk

memperhatikan kecocokan antara spesies dan lokasi, (2) penggunaan bibit dari sumber genetik yang sempit, (3). Kegagalan untuk mempertahankan kerapatan dan daya hidup tanaman yang optimum melalui penjarangan, (4) ketergantungan pada satu atau 2 spesies saja dalam satu program penanaman yang menyebabkan tersedianya jumlah inang yang tidak terbatas bagi organisme yang potensial menjadi hama dan penyakit.

Cara paling praktis yang biasa digunakan untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit adalah penggunaan pestisida. Namun penggunaan pestisida dengan spektrum luas telah menyebabkan banyak masalah antara lain munculnya resistensi hama, terganggunya kesehatan pekebun, matinya organisme lain yang di luar target, munculnya hama sekunder, dan tercemarnya lingkungan (Horne and Page, 2008). Tidak semua hama mati jika terkena pestisida, dan mereka cepat berkembang biak kembali sehingga menciptakan serangan balik. Meningkatnya resistensi ini menyebabkan petani meningkatkan dosis pestisida atau menggantinya dengan racun yang lebih kuat. Tetapi ini tidak efektif dalam waktu lama, karena akan muncul lagi resistensi, sehingga kembali diberikan dosis yang lebih tinggi atau racun yang lebih kuat. Lingkaran setan ini disebut *pesticide treadmill*. Penggunaan pestisida yang sembarangan juga memunculkan hama sekunder. Hama yang sebelumnya tidak penting karena kemelimpahannya rendah dapat berkembang biak dengan pesat karena musuh alamnya mati terkena pestisida sehingga hama ini menjadi hama penting.

Alternatif lain yang tidak mencemari lingkungan adalah pengendalian biologi menggunakan predator dan patogen untuk mengontrol hama dan penyakit. Pengendalian biologi ini merupakan bagian pengelolaan (pengendalian) hama terpadu.

3. Kemungkinan menurunnya ketersediaan hara tanah

Dua pertiga tanah di tropis terdiri atas tanah Oxisol dan Ultisol dengan liat yang mengandung sedikit mineral terlarut, karena mineral terlarut banyak yang tercuci oleh hujan deras. Ketidaksuburan tanah ini menyebabkan penurunan produksi tanaman pertanian setelah beberapa tahun hutan dibuka dan dikonversi menjadi lahan pertanian (Terborgh, 1992). Studi Mackensen (2000) di Kalimantan Timur menunjukkan bahwa lebih dari 90% lahan yang digunakan untuk membangun hutan tanaman merupakan tanah yang mempunyai pasokan unsur hara yang rendah sampai sedang (alisol, acrisol, ferralsol dan arenosol).

Sebagian besar biomassa di hutan tanaman dipanen dan dibawa keluar dari lahan sehingga dalam jangka panjang dikhawatirkan terjadi penurunan ketersediaan hara di tanah. Besarnya unsur hara yang keluar dari lahan tergantung pada besarnya panen, pencucian tanah dan pembakaran. Menurut Mackensen (2000) kehilangan unsur hara akibat manajemen berkisar antara 80-170% untuk N, 80-250% untuk P, 50-280% untuk K, 30-190 % untuk Ca dan 70-450% untuk Mg. Mackensen memperkirakan bahwa pada tanah yang miskin unsur hara seperti contohnya alisol/acrisol atau ferralsol, jika volume panen adalah 200 m³/ha, maka 18-30% dari pasokan Ca dan K yang tersedia hilang pada tegakan *Acacia mangium* setelah satu rotasi. Jika diasumsikan produktivitas adalah linear, maka pasokan elemen yang ada akan habis setelah 5 rotasi.

Namun hasil penelitian di Riau dan Sumatera Selatan menunjukkan bahwa penurunan kandungan hara tanah sampai tahun ke lima setelah penanaman tidak terlalu besar. Di hutan tanaman *Acacia mangium* di PT RAPP, Riau, kandungan K dan Mg di tanah, pada tegakan yang seresah dan limbah batang dan dahannya diambil, menurun drastis dari tahun pertama sampai ke tiga, tetapi kandungan Ca sedikit meningkat. Pada tahun ke 5, kandungan K, Mg, Ca, kapasitas pertukaran kation dan P menurun. Kandungan C dan N, dan pH tanah meningkat pada tahun ke 5 (Siregar dkk, 2008). Di hutan tanaman *Acacia mangium* PT MHP Sumatera Selatan, pada lahan yang seresah dan limbah batang dan dahannya diambil, kandungan N tanah

menurun pada tahun pertama, kemudian naik kembali sampai tahun ke 5, meskipun tidak sampai setinggi di awal penanaman. Kandungan C tanah menurun pada tahun kedua, kemudian meningkat lagi sampai tahun ke 5. Kandungan P tanah menurun terus sampai tahun ke 5. Kandungan K dan Ca pada tahun ke lima lebih rendah daripada tahun pertama, sedangkan kandungan Mg mengalami peningkatan di lapisan 1-10 cm, tetapi relatif tetap pada kedalaman 10-20 cm (Hardiyanto dan Wicaksono, 2008).

Kekhawatiran akan menurunnya produksi hutan tanaman pada rotasi kedua belum terbukti di Riau dan Sumatera selatan. Siregar dkk (2008) melaporkan bahwa produksi hutan tanaman *Acacia mangium* di RAPP Riau pada rotasi kedua tidak mengalami penurunan dibandingkan produksi di rotasi pertama. Di Sumatera Selatan, produksi *Acacia mangium* di rotasi kedua justru lebih tinggi dibandingkan dengan rotasi pertama setelah penggunaan bibit tanaman yang lebih baik, pengaturan jarak tanam yang optimum, pengembalian seresah dan limbah kayu, pengendalian gulma yang efektif, pemupukan pada waktu penanaman (Hardiyanto dan Wicaksono, 2008).

IV. PENERAPAN PRINSIP EKOLOGI DALAM HUTAN TANAMAN

1. Meningkatkan kompleksitas struktur dan keragaman jenis

Kompleksitas struktur hutan dan keragaman jenis penyusun hutan dapat dilakukan dengan mempertahankan jalur-jalur (sabuk) hutan alam yang memiliki banyak fungsi. Sesuai peraturan, sempadan sungai 100 m di masing-masing sisi sungai besar atau danau, 50 m di sungai kecil dikategorikan sebagai kawasan lindung, sehingga ekosistem di sempadan sungai tersebut harus dibiarkan tetap alami. Jalur hutan alam ini perlu ditambah sehingga jalur-jalur hutan alam terhubung satu sama lain. Selain itu, perlu dibuat jalur hutan alam yang menyambung dengan blok hutan alam yang luas, berupa hutan produksi, hutan lindung atau hutan konservasi. Jalur hutan yang cukup lebar dapat menjadi habitat bagi banyak hewan kecuali karnovor berukuran besar, seperti harimau. Jalur hutan alam ini juga berfungsi menjadi koridor yang dapat digunakan bagi hewan untuk berpindah-pindah sehingga memperluas ruang gerak. Dengan adanya koridor ini dampak negative fragmentasi habitat dapat dikurangi.

2. Pengelolaan hama terpadu

Pengelolaan hama terpadu adalah pengintegrasian berbagai kebijakan dan metoda pengendalian hama yang didasarkan pada prinsip ekologi untuk mengendalikan populasi organisme penyerang tanaman sehingga levelnya tidak sampai merugikan. Di dalam klasifikasi organisme menurut ekologi tidak dikenal kategori hama dan penyakit tanaman. Interaksi antar organisme di ekosistem hutan hujan tropis yang kaya jenis dalam jangka panjang akan menuju pada keseimbangan dinamis sehingga dapat mencegah terjadinya ledakan populasi salah satu jenis organisme, karena ada mekanisme pengaturan populasi baik oleh persaingan, predasi dan parasitisme. Meskipun setiap tumbuhan di hutan alam terserang herbivor atau parasit, tetapi serangan tersebut tidak mematikan dalam skala luas. Sebagian besar biomassa tumbuhan di hutan alam hujan tropis masih relatif utuh, tidak habis oleh serangan herbivore maupun parasit (Desmukh, 1986). Oleh karena itu, meningkatkan kompleksitas struktur dan keragaman jenis penyusun hutan penting dilakukan untuk mengembalikan proses *check and balance* antar organisme di hutan tanaman agar tidak terjadi ledakan populasi hama dan penyakit tanaman.

Suatu organisme dapat menjadi hama atau penyakit tanaman jika kepadatan populasinya terlalu tinggi, maka dalam pengendalian hama terpadu ini targetnya bukan memberantas habis organisme penyerang tanaman, tetapi menjaga populasi mereka tetap

pada level yang tidak membahayakan. Tujuannya adalah mewujudkan hutan tanaman yang sehat. Dari sudut pandang ekonomi, yang disebut hutan sehat adalah hutan yang populasi hama dan penyakitnya cukup rendah sehingga tidak mengganggu tujuan manajemen. Dari sudut pandang ekologi, hutan sehat adalah suatu ekosistem hutan yang sepenuhnya fungsional yang semua komponennya saling berinteraksi saling menguntungkan (FAO, 2001).

Dengan konsep hutan sehat maka fokus pengelola bukan pada hama dan penyakit, melainkan pada hutannya sendiri. Hama dan penyakit bukan dianggap sebagai sumber masalah tetapi sebagai gejala. Sumber masalahnya antara lain kepadatan tanaman yang terlalu tinggi, umur tanaman sudah melampaui masak tebang, ketidakcocokan antara tapak (*site*) dan spesies, keragaman jenis yang sangat rendah (FAO, 2001). Untuk mengatasi hama dan penyakit yang dilakukan adalah mengatasi sumbernya, antara lain: (1) mengatur kerapatan tanaman melalui penjarangan agar tanaman dapat tumbuh sehat dan tidak mudah terserang penyakit, (2) penjarangan untuk menghilangkan individu tanaman yang terserang hama atau penyakit (3) penentuan umur tebang yang tepat, (4) pemilihan jenis atau varietas yang sesuai dengan jenis tanah dan iklim, (5) pemilihan jenis tanaman yang tahan hama dan penyakit, (6) penggunaan pestisida secara hati-hati, (7) penggunaan organisme (biasanya predator) untuk mengurangi populasi hama atau penyakit. Namun penggunaan organisme pengendali biologis yang biasanya diintroduksi dari luar daerah harus dilakukan dengan ekstra hati-hati karena populasi organisme tersebut bisa tumbuh tak terkendali sehingga menjadi ancaman bagi organisme local.

Selain gangguan hama dan penyakit, hutan tanaman juga dapat terganggu oleh gulma, atau tumbuhan pengganggu, terutama pada awal pertumbuhan. Gulma ini sulit diberantas karena memiliki sifat-sifat yang memungkinkan mengkoloni tempat-tempat terbuka. Dalam ekologi, tumbuhan gulma tergolong tumbuhan dengan strategi *ruderal* (Grime, 1979) atau tumbuhan pionir. Ciri-ciri tumbuhan ini antara lain cepat tumbuh, mudah menyebar, propagul banyak sekali, mampu tumbuh di daerah yang terbuka. Ada beberapa cara pengendalian gulma yaitu mekanik, kultural, biologis dan kimiawi. Pengendalian secara mekanis meliputi pemberantasan gulma dengan tangan (manual), dengan mesin dan pembakaran. Pengendalian secara kultural dilakukan dengan rotasi tanaman, pemberian seresah, pengaturan pola tanam, waktu penaburan benih dan kepadatan tanaman. Pengendalian secara biologis meliputi penggunaan musuh alami, serangga, herbivora dan patogen. Secara kimia dengan herbisida. *Integrated weed management* adalah suatu integrasi dari cara yang efektif mengurangi gangguan gulma sampai di bawah tingkat yang merugikan secara ekonomi, tetapi aman terhadap lingkungan dan diterima secara sosial.

3. Pemulihan siklus hara

Untuk mempertahankan kesuburan tanah secara alami, sebagian biomassa pohon yang dipanen perlu dikembalikan lagi ke tanah. Limbah kayu dan seresah yang dikembalikan ke tanah juga berfungsi untuk melindungi tanah terbuka dari pukulan air hujan dan aliran permukaan tanah yang dapat menyebabkan erosi tanah. Praktek pengembalian biomassa ke atas tanah ini merupakan bagian dari *conservation agriculture* (FAO, 2010).

Penelitian di hutan tanaman *Acacia mangium* di PT. MHP Sumatera Selatan oleh Hardiyanto and Wicaksono (2008) menunjukkan bahwa tanah yang diberi limbah batang/dahan dan seresah memiliki kandungan hara lebih tinggi (peningkatan C, N, Ca dan Mg), menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan volume kayu yang lebih tinggi daripada tanah yang dibersihkan dari seresah dan potongan kayu. Potongan batang/dahan dan seresah *A. mangium* cepat terurai, sehingga dalam setahun dapat melepaskan 533-557 kg N, 7,5-12,3 kg P, 127-148 kg K, 272-275 kg Ca dan 41-46 kg Mg per hektar tanah. Pengulitan kayu di lahan dan

pengembalian kulit ke tanah dapat meningkatkan cadangan hara tanah sebesar 1390-1870 kg N, 1,5-1,8 kg P, 31-36 kg K, dan 164-175 kg Ca per hektar. Dalam penelitian Siregar dkk (2008) di hutan tanaman *Acacia mangium* di PT. RAPP Riau menunjukkan bahwa pengembalian seresah dan potongan batang/dahan ke tanah sehabis panen menghasilkan pohon dengan diameter yang lebih besar, tetapi tidak meningkatkan produksi hutan karena persen tumbuhnya lebih rendah akibat penyakit busuk akar.

Di Brazil, pengembalian potongan kayu, seresah dan kulit pohon meningkatkan produktivitas hutan tanaman *Eucalyptus grandis* (Goncalves *et al.*, 2008). Secara umum, percobaan pengembalian potongan batang, kulit dan seresah di hutan tanaman di tropis dan subtropics menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik pada semua jenis tanaman (Nambiar and Kallio, 2008).

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman, H and EB. Hardiyanto. 2006. *Acacia mangium*-a historical perspective on its cultivation. Halaman 11-15 dalam Potter, K., Rimbawanto, A. and Beadle, C., ed., 2006. Heart rot and root rot in tropical *Acacia* plantations. Proceedings of a workshop held in Yogyakarta, Indonesia, 7-9 February 2006. Canberra, ACIAR Proceedings No. 124.
- Desmukh, I. 1986. Ecology and Tropical Ecology. Blackwell Scientific Publications, Inc. Palo Alto, CA.
- FAO (2001). Protecting Plantations from Pests and Diseases. Report based on the work of W.M. Ciesla. Forest Plantation Thematic Papers, Working Paper 10. Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. FAO, Rome (*unpublished*).
- FAO. 2010. Conservation Agriculture: <http://www.fao.org/ag/ca/1a.html>. Diunduh 10 Oktober 2010.
- Goncalves, J.L.M., M.C.P. Wichert, J.L. Gava and M.I.P. Serrano. 2008. Soil fertility and growth of *Eucalyptus grandis* in Brazil under different residue management practices. Halaman 51-62 dalam Nambiar, E.K.S. (ed.) Site management and productivity in tropical plantation forests. Prosiding Workshop di Brazil, 22-26 November 2004 dan di Indonesia, 6-9 November 2006. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Grime, J. P. 1979. Plant Strategies and Vegetation Processes. John Wiley and Sons. New York.
- Hardiyanto, E.B. dan Wicaksono, A. 2008 Interrotation site management, stand growth and soil properties in *Acacia mangium* plantations in South Sumatra, Indonesia. Halaman 107-122 dalam: Nambiar, E.K.S. (ed.) Site Management and Productivity in Tropical Plantation Forests. Prosiding Workshop di Brazil, 22-26 November 2004 dan di Indonesia, 6-9 November 2006. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Horne, P. and J. Page. 2008. Integrated Pest Management for crops and pastures: Land Links. Collingwood. Victoria.
- Ismail, B. dan I. Anggraeni. 2008. Identifikasi penyakit jati (*Tectona grandis*) dan akasia (*Acacia auriculiformis*) di hutan rakyat Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Vol. 2 No 1: 1-12.
- IUCN. 2013. Global Invasive Species Database. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=198&fr=1&sts=sss>. Diunduh 26 September 2013.

- Kementerian Kehutanan. 2012. Statistik Kehutanan Indonesia 2011. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Krebs, C. 1978. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd edition. Harper and Row. New York.
- Mackensen, J. 2000. Penelitian Hutan Tropis, Kajian Suplai Hara Lestari pada Hutan Tanaman Cepat Tumbuh. Implikasi Ekologi dan Ekonomi di Kalimantan Timur, Indonesia. Badan Kerjasama Teknis Jerman-Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, Jerman.
- Nair, K.S.S. dan Sumardi 2000 Insect pests and diseases of major plantation species. *Dalam* Nair, K.S.S. (ed.) Insect Pests and Diseases in Indonesian Forests: an assessment of the major threats, research efforts and literature, 15–38. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Nambiar, E.K.S. and M.H. Kallio. 2008. Increasing and Sustaining Productivity in Subtropical and Tropical Plantation forests: Making a difference through research partnership. Halaman 205-227 dalam Nambiar, E.K.S. (ed.) Site Management and Productivity in Tropical Plantation Forests. Prosiding Workshop di Brazil, 22–26 November 2004 dan di Indonesia, 6–9 November 2006. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Old, K.M., Lee, S.S., Sharma, J.K. dan Yuan, Z.Q. 2000 A Manual of Diseases of Tropical Acacias in Australia, South-east Asia and India. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Potter, K., Rimbawanto, A. and Beadle, C., ed., 2006. Heart rot and root rot in tropical *Acacia* plantations. Proceedings of a workshop held in Yogyakarta, Indonesia, 7–9 February 2006. Canberra, ACIAR Proceedings No. 124.
- Primack, R.B. 2006. Essentials of Conservation Biology. Fourth edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland. Massachusetts.
- Siregar, S.T.H., Nurwahyudi dan Mulawarman, K. 2008 Effects of inter-rotation management on site productivity of *Acacia mangium* in Riau Province, Sumatera, Indonesia. Halaman 93-106 *Dalam* Nambiar, E.K.S. (ed.) Site Management and Productivity in Tropical Plantation Forests. Prosiding Workshop di Brasil, November 2004 dan Indonesia, November 2006. CIFOR, Bogor, Indonesia
- Terborgh, J. 1992. Diversity and the Tropical Rain Forest. Scientific American Library. New York.
- Whitmore, T.C. 1984. Tropical Forest of the Far East. Clarendon Press. Oxford.